

SUR LA POSITION DES ESKERS DANS LES CANTONS DE L'EST,
PROVINCE DE QUEBEC.

j.m.m. dubois

a

RESUME

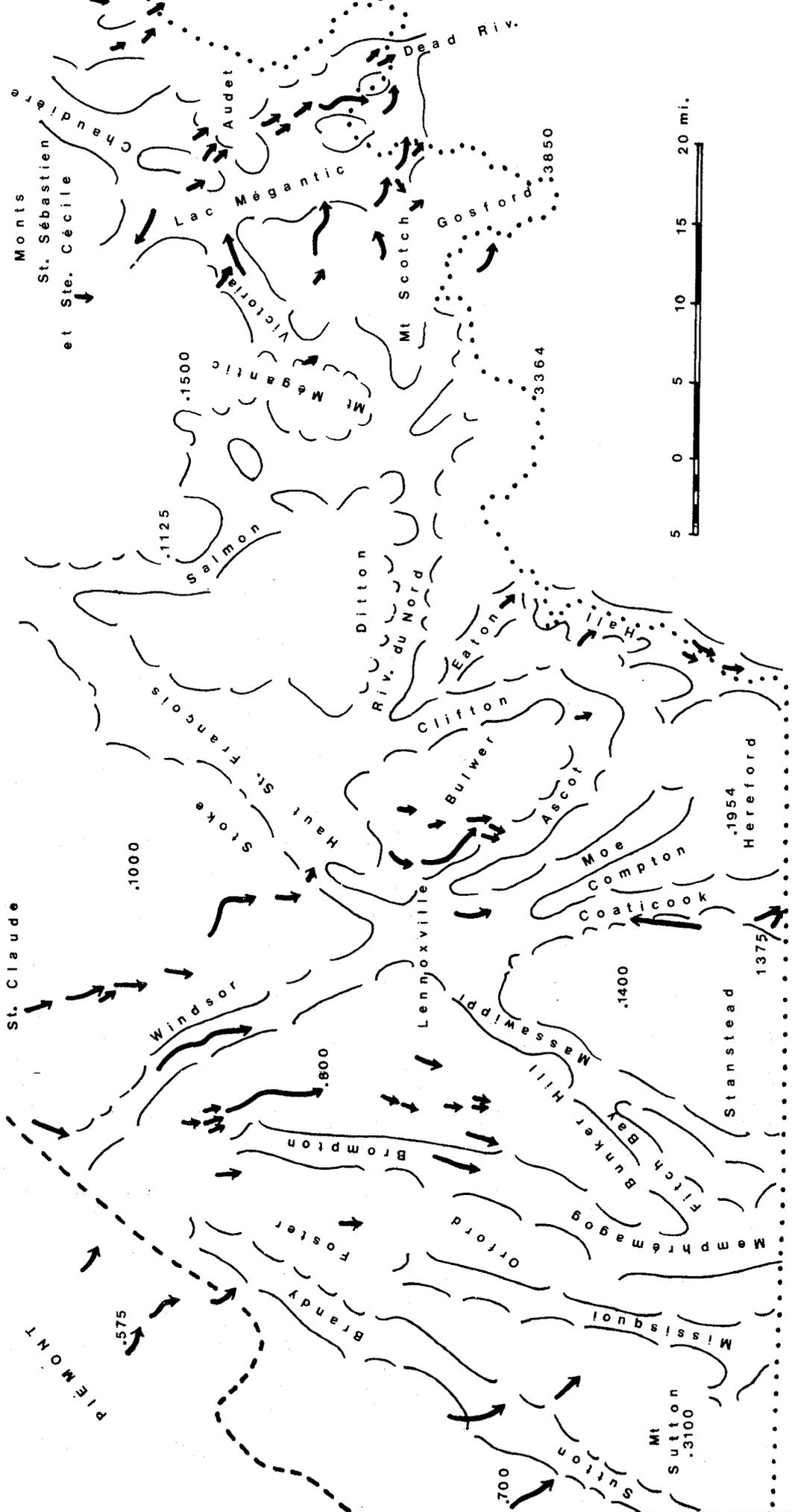
La majorité des eskers des Cantons de l'Est sont associés aux surfaces des bas et hauts plateaux appalachiens et sont d'orientation NNW-SSE. Ceux qui s'écartent de cette règle générale sont relatifs soit à des exutoires des eaux de fusion vers le sud-est, soit à une concentration des eaux de fusion à partir de sommets ou d'inferfluves qui étaient les premiers déglacés, lors de la récession de la dernière phase de Lennoxville.

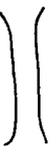
Most of the Eastern Townships eskers are associated to the lower and higher surfaces of the appalachian plateaus. Their orientation is NNW-SSE. All of those which go out of this rule are associated with southeastern outlets for glacial meltwater, or with a meltwater concentration from hills or interfluves which were free of ice in first at the time of the Lennoxville ice sheet downwasting.

L'esker est la forme fluvioglaciaire la plus simple à repérer et une des plus pittoresques à contempler au stéréoscope. Dans un grand nombre de relevés ou d'études de dépôts de surface on mentionne cette forme qui peut être simple, composite ou même associée à un complexe de kames ou de terrasses de kame. Mais il y a peu d'études très approfondies surtout en ce qui a trait à la position de l'esker.

POSITION DES ESKERS; Cantons de l'Est

.253



-  Esker
-  Limite interne du Piémont appalachien
-  Frontière américaine
-  Vallon appalachien
-  .389 Point coté (Pi.)

Délaissant les côtés morphologique et sédimentologique qui sont très intéressants nous ne verrons ici que la possibilité de relation qui existe (ou n'existe pas) entre la position des eskers et le relief sous-jacent, puisque ces formes semblent être posées sur une topographie préexistante et qu'elles épousent le modelé du relief.

1 - POSITION REGIONALE: LES GRANDS ENSEMBLES TOPOGRAPHIQUES:

De façon générale la position et l'orientation des eskers sont elles dépendantes ou indépendantes des grandes formes topographiques des Cantons de l'Est? Autrement dit y a-t-il une relation avec les dépressions ou "vallées de direction appalachienne" (Ritchot, 1968) ou est-ce que les eskers sont indifférents à ces profondes incisions du plateau appalachien?

Ce plateau appalachien est une surface irrégulièrement inclinée du sud-est au nord-ouest de 1,500 pieds dans la régions des monts frontaliers à 700 pieds vers la limite intérieure du Piémont. Cette surface a cependant été découpée en lambeaux par des vallées très anciennes qui s'enfoncent de 300 pieds en moyenne dans cette plate-forme, prenant la plate-forme de Québec comme niveau de base (300 pieds d'altitude environ).

Du nord-ouest au sud-est nous pouvons diviser la région en quatre secteurs: le Piémont, le bas plateau, un étroit secteur de transition et enfin le haut plateau. Pour chacun des secteurs nous verrons l'inclinaison et l'altitude de la surface, l'orientation et l'altitude des dépressions, la direction supposée de l'écoulement, les altitudes de base et la localisation des eskers.

a) Le Piémont:

Le Piémont appalachien, dont on n'a ici qu'un secteur restreint, fait le joint entre la plate-forme de Québec et la plate-forme appalachienne par un plan de faible inclinaison (environ 5 pour 1,000) sud-est nord-ouest de 15 à 25 milles de largeur. B.C. McDonald (1966) y a repéré quelques eskers d'orientation contraire à la pente générale, soit nord-ouest-sud-est, entre 575 et 700 pieds d'altitude. Plus haut, nous en avons repéré un près de Danby à 375 pieds d'altitude, d'orientation ENE-WSW.

b) Le bas-plateau:

Le secteur suivant est la basse partie du plateau appalachien; c'est un plan très faiblement incliné lui aussi, d'environ 1,000 pieds au sud-est à 700 pieds au nord-ouest sur une distance de 25 à 30 milles. Cette surface est déformée perpendiculairement à sa pente, c'est-à-dire du nord-est au sud-ouest, par quatre dépressions séparées par trois barres rocheuses (monts Sutton-Orford) de 1,000 à 3,000 pieds d'altitude. Vers le nord de ce secteur nous avons une immense surface non disséquée, accolée à la barre de Stoke dont l'altitude se maintient aux environs de 900 à 1,000 pieds. Entre cette surface et la zone du sud se situe la percée conséquente du Bas Saint-François vers le sud-ouest à partir de la confluence de Lennoxville. Ces dépressions s'enfoncent de 300 à 400 pieds dans la surface du plateau alors que celles de Sutton-Brandy,

Missisquoi et Memphrémagog-Brompton ne s'enfoncent que de 100 à 200 pieds.

Les eskers de ce secteur (McDonald, 1967 et 1969) sont grossièrement orientés NNW-SSE. Vers le nord, une lignée d'eskers allant de Saint-Claude à Ascot Corner dans la direction ci-haut mentionnée se retrouve sur le plateau d'après des altitudes de 700 à 900 pieds. Les eskers d'Ascot Corner et d'East Angus se retrouvent à environ 600 et 650 pieds sur les versants de la vallée du Haut Saint-François. Sur le flanc sud-ouest de la vallée du Bas Saint-François nous retrouvons l'esker de Windsor-Bromptonville de même orientation. Plus au sud nous avons un champ d'eskers en forme de S de Richmond à Magog, d'orientation générale nord-sud. Ces eskers sont aussi sur la surface de plateau entre 700 à 900 pieds comme ceux de la lignée nord, excepté celui de Cherry River qui, tout en étant à 800 pieds est dans la dépression de Memphrémagog-Brompton que domine le plateau aux environs de 900 à 1,000 pieds. Vers l'ouest nous avons les eskers de la zone du lac Brôme à environ 700 pieds d'altitude, d'orientation nord-ouest-sud-est. A ceux-ci on peut rattacher ceux du lac Bowker (1,200 pieds) et de Dalling (850 pieds) ayant la même direction. Mais de ceux-ci deux seulement se dirigent vers la dépression de Sutton-Brandy, ce sont ceux de Dalling et de Foster. L'esker de Lennoxville, lui, se retrouve seul à la confluence des axes de dépressions avec une orientation nord-sud et reposant sur un plancher de 500 pieds d'altitude.

c) Le secteur de transition:

Le secteur central est un plan incliné à pente un peu plus forte entre le bas plateau d'environ 1,000 pieds et le haut plateau d'environ 1,500 pieds d'altitude. C'est un secteur de même largeur que le précédent entre les zones de Massawippi-Haut Saint-François et Chaudière-Victoria. La dissection est plus importante vers le sud que vers le nord, comme le secteur précédent, mais elle s'est faite par une demi-douzaine de couloirs consécutifs, c'est-à-dire orientés sud-est nord-ouest dans le sens de la pente générale.

Alors que la surface de plateau s'infléchit de 500 pieds en moyenne vers le nord-ouest, les dépressions font de même dans la même direction en passant soit de 1,000 à 5,000 pieds vers le sud, soit de 1,100 ou 1,200 à 600 ou 800 pieds vers le nord. Les interfluves ne sont pas des barres rocheuses ici mais simplement des bombements, à part deux reliefs marginaux: les monts Mégantic et Hereford.

Au pied du mont Mégantic, sur le côté est, il y a un esker d'orientation NNW-SSE entre 1,725 et 1,675 pieds, alors qu'au pied oriental du mont Hereford débute un couloir subséquent très encaissé dans le plateau (de 400 à 700 pieds), d'orientation NNE-SSW, contenant quelques eskers de même direction entre 1,125 et 1,150 pieds. Mais le principal champ d'eskers est situé sur la surface de Bulwer entre 800 et 1,000 pieds d'altitude et est d'orientation NNW-SSE. Celui-ci semble en continuité avec le champ d'eskers aboutissant à Ascot Corner.

Un cas particulier se présente vers le sud alors que de part et d'autre d'une butte se retrouvent deux eskers de direction nord-sud mais d'orientations opposées: celui de Coaticook vers le nord et celui de Stanhope vers le sud, partant tous deux d'une altitude égale de 1,250 à 1,300 pieds (Thornes, 1964).

Il est à noter que les eskers sont concentrés dans la partie sud du secteur.

d) Le haut plateaux:

Le dernier secteur, le haut plateau, est une surface légèrement inclinée vers le nord-ouest, d'une altitude moyenne de 1,500 pieds, allant des monts résiduels de Saint-Sébastien, Sainte-Cécile, Mégantic et Hereford au nord-ouest vers la formidable barrière des monts frontaliers au sud-est. La pente de la surface est assez faible jusque vers la frontière où le plateau se redresse vigoureusement en butant sur cette barrière de 3,000 à 4,000 pieds d'altitude. Celle-ci n'est d'ailleurs percée que par le couloir de la Dead River, exutoire par la vaste dépression du lac Mégantic, de la dépression subséquente de Chaudière-Victoria.

Presque tous les eskers de ce secteur (relevés dans le secteur québécois par W.W. Shilts, 1969) se situent entre 1,400 et 1,500 pieds d'altitude et ont une orientation à composante sud-est ou sud-sud-est. Ils sont presque tous situés dans l'axe de quelques vallées ou vallons secondaires. L'axe principal se situe cependant sur le côté oriental de la dépression principale entre North Whitton et Arnold Pond. Le nord de cette chaîne semble indifférent à la topographie alors qu'au sud les eskers se situent sur le fond de la dépression entre 1,350 et 1,400 pieds d'altitude.

Il semble n'y avoir qu'un esker dont l'écoulement diffère de l'écoulement général, c'est celui de Moose Lake, orienté sud-est-nord-ouest selon Shilts.

2- CARACTERES DES CHAMPS D'ESKERS:

Il y a donc deux grandes régions d'eskers, d'orientation générale NNW-SSE, dans les Cantons de l'Est: la région du lac Mégantic à l'est en relation avec le haut plateau appalachien d'une altitude relative de 1,500 pieds et la région du Bas Saint-François à l'ouest en relation avec le bas plateau appalachien d'une altitude de 700 à 1,000 pieds. Entre ces deux régions se trouve une zone vide d'eskers qui correspond au secteur de transition de la plate-forme.

L'axe principal d'eskers de la région est, sur le côté oriental de la dépression du lac Mégantic, entre 1,350 et 1,450 pieds d'altitude, se dirige vers la seule trouée du secteur dans les monts frontaliers: celle de la

Dead River. Il est à noter que cette lignée d'eskers passe indifféremment de la surface de plateau au fond ou au versant de la dépression. Tous les autres eskers se dirigent eux aussi vers cette dépression, en accord cependant avec l'orientation des vallées secondaires qui s'y jettent. De même, s'il y a relation avec l'orientation de la dépression du lac Mégantic qui est de direction conforme à la pente régionale, il n'y a aucune relation avec la dépression de la Chaudière qui est de direction contraire à la pente régionale. Nous allons trouver la même constatation dans l'ouest.

La région occidentale présente, elle, deux axes d'eskers de même orientation que l'axe du lac Mégantic, de part et d'autre de la dépression Bas Saint-François-Ascot. L'axe oriental, le plus rectiligne, va de Saint-Claude à Martinville sur une distance d'environ 40 milles à des altitudes variant de 700 à 1,000 pieds vers le sud-sud-est. Tout comme l'axe de Mégantic vis-à-vis la dépression de la Chaudière, celui-ci semble être indifférent à la plus vaste dépression de la région, celle du Haut Saint-François, de même direction que celle de la Chaudière. L'axe occidental du Bas Saint-François est très épars: il forme un arc de cercle d'environ 40 milles aussi, partant parallèlement au Bas Saint-François dans la zone du Piémont, bifurquant vers le sud-sud-ouest à partir de la tête de la dépression de Memphrémagog-Brompton et longeant cette dernière jusqu'à Magog. Les altitudes varient de 700 à 950 pieds. A part la section du Piémont d'une altitude de 575 à 700 pieds, l'on peut dire que ces deux axes se retrouvent aux mêmes altitudes sur la surface de plateau. Il est à noter que le Bas Saint-François possède sur son versant occidental un esker d'une dizaine de milles de longueur entre 400 à 425 pieds d'altitude. C'est un complexe kames-eskers présentement à l'étude par B.C. McDonald (1971).

Si tous les autres eskers que nous retrouvons ici et là ne semblent pas être dans l'orientation générale des champs principaux d'eskers ou en relation avec les grands axes de dépressions, chose certaine ils ont presque toujours une relation avec des axes transversaux de vallons comme ceux du lac Brôme, du Hall Stream, ou du Doughty Brook près de Richmond. Tous ceux qui ne semblent pas être en relation avec ces vallons, sont en relation avec de hauts sommets de buttes rocheuses comme ceux de Coaticook, du lac Bowker, de Val Racine ou du mont Scotch. Ces derniers se retrouvent d'ailleurs à des altitudes assez élevées par rapport à l'ensemble.

3- CONCLUSION:

Dans les Cantons de l'Est il y a deux zones préférentielles d'eskers: celle de lac Mégantic et celle du Bas Saint-François.

- Dans ces deux zones, il y a trois axes principaux parallèles aux dépressions précitées, conséquents par rapport à la pente régionale et d'orientation contraire à celle-ci, c'est-à-dire NNW-SSE. Ces axes sont indifférents aux dépressions subséquentes qu'ils traversent et le sens d'écoulement est contraire au sens de regression de l'inlandsis.

- Même s'il existe une relation avec les dépressions conséquentes précitées, il est évident que presque tous les eskers sont sur la surface de plateau, bas plateau (700 à 1,000 pieds) ou haut plateau (environ 1,500 pieds); il y en a peu

dans le secteur de transition à pente plus forte.

- Même si les niveaux de base généraux ayant provoqué la mise en place de ces formes sont ceux du bas et du haut plateau appalachiens, il y a un certain nombre d'exceptions en-deçà et en-dessus de ces niveaux.

- Les eskers en-deçà de ces niveaux se retrouvent nécessairement dans les dépressions de direction appalachiennes et certains sont fonction d'exutoires vers le sud des eaux de fusion comme c'est le cas de la Dead River dans la région de Mégantic.

- Les eskers en-dessus de ces niveaux sont d'orientations très variées. Il y en a qui se trouvent en relation avec des vallons du haut plateau qui servaient de canalisation aux eaux de fusion. Mais il y en a d'autres que l'on retrouve divergeant de part et d'autre d'un interfluve ou d'un sommet rocheux qui devaient servir d'axes de séparation de lobes de glace lors de la déglaciation. L'exemple le plus évident est celui de Coaticook.

4- REFERENCES:

- MCDONALD, B.C. (1966). Géologie des dépôts meubles; Richmond-Dudswell. C.G.C., Carte 4-1966, 1: 63,360.
- MCDONALD, B.C. (1967). Géologie des dépôts meubles; Sherbrooke-Orford-Memphrémagog. C.G.C., Carte 5-1966, 1: 63,360.
- MCDONALD, B.C. (1969). Surficial Geology of La Patrie, Sherbrooke Area, Quebec, including Eaton River Watershed. C.G.C., Paper 67-52, map 18-1967, 1: 63,360.
- MCDONALD, B.C. (1971). Sedimentology and pebble transport in the Windsor esker, Quebec. (Abs.) C.G.C., Rept. of Activ. of Apr. to Oct. 1970, Paper 71-1, part A, pp. 190-191.
- RITCHOT, G. (1968). Aperçus géomorphologiques de l'Estrie. Rev. Géogr. Montréal, XXII, 2, pp. 109-132
- SHILTS, W.W. (1969). Pleistocene geology of the Lac Mégantic region, southeastern Quebec, Canada. Ph.D. dissert, Syracuse Univ., p. 154.
- THORNES, J. (1964). Some observations on the late-glacial stages in the Coaticook valley, southern Quebec. Thesis of London Univ., p. 162

BIBLIOGRAPHIE.A - Ouvrages généraux:

- BOERMAN, W.E. (1948-49). Eskers and Kames. *Prseglad Geografiozny*, XXII, pp. 49-58.
- CACHAU-HERREILLAT, F. and P. La Salle (1970). The utilization of eskers as ancient hydrographical networks for geochemical prospecting in glaciated areas (Abs.) in: *Int. Geochemical Explr. 3rd Symp.* Toronto, p.121.
- CHABOT, G. (1949). Un élément du paysage nordique: les ôs. *Livre Jub. M. Zimmermann*, Lyon, pp. 3-12.
- CROSBY, W.O. (1902). Origin of eskers. *Proc. Boston Soc. Nat. Hist.*, XXX, pp. 375-411.
- CROSBY, W.O. (1902). Origin of eskers. *Am. Geol.*, XXX, 1, pp.1-39.
- DERRUAU, M. (1965). *Précis de Géomorphologie*. Masson & Cie., Paris, 4e ed., pp. 150-152.
- FLINT, R.F. (1928). Eskers and crevasse fillings. *Am. Jour. Sci.*, ser. 5, XV, pp.410-416.
- FLINT, R.F. (1942). Glacier thinning during deglaciation, Pt. II, Glacier thinning inferred from geologic data. *Am. Jour. Sci.* CCXL, pp. 113-136.
- FLINT, R.F. (1957). *Glacial and Pleistocene Geology*. John Wiley & Sons Inc., N.Y., pp. 152-159.
- FLINT, R.F. (1971). *Glacial and Quaternary Geology*. John Wiley & Sons Inc., N.Y., pp. 214-218.
- HANSON, G.F. (1943). A Contribution to Experimental Geology: the Origin of Eskers. *Am. Jour. Sci.*, CCXLI, 7, pp. 447-452.
- LEBEAU, R. (1954). Les formes mineures du relief sous-glaciaire; essai de mise au point. *Rev. Géogr.*, Lyon, XXIX, pp. 227-256.
- LEE, H.A. (1965). 1 - Investigation of eskers for mineral exploration. C.G.C., Paper 65-14, pp. 1-16.

- RADLOWSKA, C. (1969). On the problematics of eskers. *Geogr. Polonica*, XVI, pp. 87-103.
- ROTNICKI, E. (1960). Survey of problems concerning eskers. *Czasopismo Geogr.* XXXI, pp.191-218.
- SHALLER, N.S. (1884). On the origin of kames. *Boston Soc. Nat. History Proc.*, XXIII, pp. 36-44.
- STENBORG, T. (1968). Glacier drainage connected with ice structures. *Geogr. Ann.*, L, A, 1, pp. 25-53.
- STRAHLER, A.N. (1969). *Physical Geography*. John Wiley & Sons, 3rd ed., pp. 514-519.
- TRICART, J. et A. Cailleux (1962). *Traité de Géomorphologie; tome III: Le modelé glaciaire et nival*. SEDES, Paris, pp. 348-354.
- WELCH, R. and P.J.H. Howarth (1968). Photogrammetric measurements of glacial landforms. *Photogramm. Rec.*, VI, pp. 75-96.
- WEST, R.G. (1969). *Pleistocene Geology and Biology with especial references to the British Isles*. Longmans, pp. 18, 31 - 36.

B - Ouvrages régionaux sur le Québec:

a) Sud du Québec:

- BERNARD, C. (1967). Les environs du lac Brôme et la bordure appalachienne dans le sud-ouest de l'Estrie. Thèse de M.A., Dépt. de Géogr. Univ. de Montréal, pp. 206-207, 223-224 et 341-344.
- COUSINEAU, J. (1951). Les phénomènes glaciaires dans les vallées de la région de Sherbrooke. Thèse de M.A., Dépt. de Géogr., Univ. de Montréal, pp. 32-33.
- DUBOIS, J.M.M. (1969). Etude de la position des eskers dans les Cantons de l'Est. *Mém. de L. ès L. (Géogr.)*, Univ. de Sherbrooke, 27 p., carte 1: 250,000^e.
- FLINT, R.F., Demorest et Washburn (1942). Glaciation of Schickshock Mountains, Gaspé Peninsula. *Bull. Geol. Soc. of Amer.*, LIII, pp. 1211-1230.
- GADD, N.R. (1964). Moraines in the Appalachian region of Quebec. *Geol. Soc. Am. Bull.*, LXXV, pp. 1249-1254.

OSBORNE, F.F. (1950). Marine crevasse fillings in the Lotbiniere Region, Quebec. Amer. Journ. of Science, CCXLVIII, pp. 874-890.

b) Nord du Québec (et Labrador...):

DONALDSON, J.A. (1966). Géologie de Marion Lake, Québec - Terre-Neuve. C.G.C., Carte no 1174 A (1: 63,360).

FULTON, R.B., D. Hodgson and G. Minning (1970). Surficial Geology of part of southern Labrador (13 D). Prelim. drafts of 16 photo-mosaic maps with legend (7 p.) in Open File, C.G.C., 1: 50,000.

HENDERSON, E.P. (1963). Etude glaciaire de la partie centrale du Québec - Labrador. C.G.C., Bull. 50, pp. 26-36.

NORMAN, G.W.H. (1938). The last Pleistocene ice-front in Chibougamau district, Quebec. Royal Soc. Canada Trans., ser. 3, XXXII, sec. 4, pp. 69-86.

VINCENT, J.S. (1971). Le Quaternaire des Cantons de Guigues, Baby, Duhamel et Laverlochère, comté de Témiscamingue, Québec. Thèse de M.A. Dépt. de Géogr. Univ. d'Ottawa, pp. 49-67, cartes au 1: 50,000.

WILSON, J.T. (1939). Glacial geology of part of North-Western Quebec. Roy. Soc. Can. Trans., XXXII, ser. 3, sec. 4, pp. 52-57.

YVES, J.D. (1960). Anciens lacs de barrage glaciaire et déglaciation dans le cours moyen de la rivière George (Labrador-Ungava). Geogr. Bull., XIV, pp. 75-78.

C - Autres ouvrages sur le Canada:

a) Centre et Ouest:

ARMSTRONG, J.E. and H.W. Tripper (1954). Glaciation in north central British Columbia. Am. Jour. Sci., CCXLVI, pp. 293-299.

BANERJEE, I. (1969). Sedimentology of an esker north of Peterborough, Ontario. C.G.C., Rept. of Activ., Nov. 1968 to March 1969, Paper 69-1, Part B. pp. 61-62.

- CHAPMAN, L.J. and D.F. Putnam (1966). The Physiography of Southern Ontario. Univ. Toronto Press, 2nd ed. Map to 1: 1,000,000. pp. 31-32, 82-85, 282-283. Cf. Planche 14 in : Atlas du Canada, Dir. de la Géogr., Min. Mines et Rel. Tech., 1957.
- DOUGLAS, R.J.W. (1970). Geology and Economic Minerals of Canada. C.G.C., Econ. Geol. Rept. no 1, Map 1253 A (Glacial Map of Canada), 1: 5,000,000. Cf.: Prest, V.K. and al. (1968).
- FULTON, R.J. (1967). Deglaciation Studies in Kamloops Region, an Area of Moderate Relief, British Columbia. C.G.C., Bull. 154, Maps 1: 63,360, 36 p..
- FULTON, R.J. (1969). Surficial Geology, Shuswap Lake, west of the sixth meridian, British Columbia. C.G.C., Map 1244 A (1: 126,720).
- GABRIELSE, H. (1963). McDame Map-Area, Cassiar District, British Columbia (104 P). C.G.C. Mem. 319, pp. 9, 131, fig. 2 (1: 253,340).
- GAGNE, R.M. and G.D. Hobson (1970). A Hammer Seismic Survey of an Esker North of Peterborough, Ontario, 31 D/8. C.G.C., Rept. of Activ., Paper 70-11 part B, pp. 91-99.
- KARROW, P.F. (1971). Quaternary Geology of the Stratford-Conestogo Area, Ontario. C.G.C., Paper 70-34, 11p..
- KUPSCH, W.O. (1956). Crevasse Fillings in Southwestern Saskatchewan, Canada. Nederland Geol.-Minjnkb Genootschap. XVI, pp. 236-240. (Forme morainique à ne pas confondre avec l'esker).
- LEE, H.A. (1968). Glaciofocus and the Munro esker of the northern Ontario. Rept. of Activ. May to Oct. 1967, C.G.C., Paper 68-1, Part A, p. 173.
- LEE, H.A. (1968). An Ontario kimberlite occurrence discovered by application of the glaciofocus method to a study of the Munro esker. C.G.C., Paper 68-7, 3p..
- LOUGEE, R.J. (1953). The role of upwarping in the postglacial history of Canada. Rev. Can. Géogr., VII, 1-2, pp. 9-14.
- Ministère des Mines et Relevés techniques (1957). Atlas du Canada; Planche 15: Géologie glaciaire. Dir. de la Géographie, carte au 1: 10,000,000.
- Ministère des Mines et Relevés techniques (1957). Atlas du Canada; Planche 14: Physiographie du sud de l'ontario. Dir. de la Géographie. Carte 1: 1,000,000. cf.: Chapman, L.J. and D.F. Putnam (1966).

PREST, V.K., D.R. Grant and V.N. Rampton (1968). Glacial Map of Canada. C.G.C., Map 1253 A, 1: 5,000,000. Cf.: Douglas, R.J.W., Geology and Economic Minerals of Canada, C.G.C., 1970.

RICHARD, S.H. (1964). Wynyard, Saskatchewan, Physiographie. Dir. de Géographie, Min. des Mines et Rel. Tech., carte au 1: 250,000.

RINGROSE, S. (1971). A Study of Late Glacial Deposits in the Grand Rapids-Ponton Area, in : Summary of Geological Field Work 1971. Dept. of Mines, Res. and Env. Management, Manitoba, Geol. Paper 6/71, pp. 66-67.

ST-ONGE, D.A. (1967). Surficial Geology, Iosegun Lake (East half), Alberta, C.G.C., Map 15-1966 (1: 253, 440).

SCOTT, J.S. (1971). Surficial Geology of Rosetown Map-Area, Saskatchewan (72 O). C.G.C., Map 1249 A (1: 253,440).

SPROULE, J.C. (1939). The Pleistocene geology of the Cree Lake Region Saskatchewan. Roy. Soc. Can. Trans., XXXIII, ser. 3, sec. 4, pp. 101-107.

STALKER, A. Mac S. (1960). Surficial Geology of the Red Deer-Stettler Map-Area, Alberta, Alberta (83 A). C.G.C., Mem. 306, pp. 49-52, 104-105, Fig. 19, map 1081 A (1: 253,440).

TIPPER, H.W. (1971). Glacial Geomorphology and Pleistocene History of Central British Columbia. C.G.C., Bull. 196, Maps 1: 250,000, 89 p..

b) Nord (et Alaska):

CRAIG, B.G. (1960). Surficial Geology of North-Central District of Mackenzie, Northwest Territories. C.G.C., Paper 60-18, 8 p., carte 24-1960, 1: 1,013,760.

CRAIG, B.G. (1964). Surficial Geology of East-Central District of Mackenzie. C.G.C., Bull. 99, 41 p. (Spéc. pp. 13-16), carte au 1: 506,880.

DOUGLAS, R.J.W. (1970). Geology and Economic Minerals of Canada. C.G.C., Econ. Geol. Rept. no 1, Map 1253 A (Glacial Map of Canada), 1: 5,000,000. cf.: Prest, V.K., D.R. Grant and V.N. Rampton (1968).

- FORTIER, Y.O. (1948). Flights in 1947 Over the Region of the North Magnetic Pole and the Mainland between the Arctic Coast, Great Slave Lake, and Hudson Bay, Northwest Territories. C.G.C., Paper 48-23.
- FYLES, J.G. (1963). Surficial Geology of Victoria and Stefanson Islands, District of Franklin. C.G.C., Bull. 101, p. 20 et fig. 1 (1: 1,000,000).
- KING, C.A.M. and J.T. Buckley (1969). Geomorphological investigations in west-central Baffin Island, N.W.T., Canada. Arctic and Alp. Res., 1, 2, pp. 105-119.
- LOUGEE, R.J. (1953). The role of upwarping in the post-glacial history of Canada. Rev. Can. Géogr., VII, 1-2, pp. 9-14.
- MACKAY, J.R. (1960). Crevasse fillings and ablation slide moraines, Stopover Lake area, N.W.T. Geogr. Bull. XIV, pp. 89-99.
- MACKAY, J.R. (1963). The Mackenzie Delta Area, N.W.T. Geogr. Br., Dept. Mines and Tech. Surv., Memoir 8, pp. 26-29.
- Ministère des Mines et Relevés techniques (1957). Atlas du Canada; Planche 15: Géologie glaciaire. Dir. de la Géographie, Carte 1: 10,000,000.
- PETRIE, G. and R.J. Price (1966). Photogrammetric Measurements of the ice wastage and morphological changes near the Casement Glacier, Alaska. Can. J. Earth Sci., III, 6, pp. 827-840.
- PREST, V.K., D.R. Grant and V.N. Rampton (1968). Glacial Map of Canada. C.G.C. Map 1253 A. 1: 5,000,000 cf: Geology and Economic Minerals of Canada. R.J.W. Douglas C.G.C. 1970.
- PRICE, R.J. (1966). Eskers near the Casement Glacier, Alaska. Geogr. Annaler, XLVIII, a, 3, pp. 111-125.
- SIM, V.W. (1960). A Preliminary Account of Late "Wisconsin" Glaciation in Melville Peninsula, N.W.T. Le Géographe Can., XVII, pp. 29-31.
- SIM, V.W. (1964). Foxe Basin North, Baffin Island, Glacial Features. Geogr. Br. Dept. Mines and Tech. Surveys Geogr. Bull. no 21, 1: 500,000.
- WILSON, J.T. (1945). Further Eskers North of Great Slave Lake. Trans. Roy. Soc. Can., XXXIX, ser. 3, sec. 4, pp. 151-153 et carte.

YVES, J.D. (1967). Glacier terminal and lateral features in northeast Baffin Island: illustrations with descriptive notes. *Geogr. Bull.*, IX, 2, pp. 106-114.

c) Maritimes:

CROWL, G.H. and L. Frankel (1970). Surficial Geology of Rustico Map-Area, Prince Edward Island. C.G.C., Paper 70-39, pp. 7, 10-12, map 21-1970 (1: 50,000).

HENDERSON, E.P. (1960). Surficial Geology, St. John's, Newfoundland. C.G.C., Map 35-1959 (1: 253,440) and descriptive notes.

HUGHES, O.L. (1957). Surficial Geology of Shubenacadie Map-Area, Nova Scotia (11 E/3). C.G.C., Paper 56-3, pp. 3-5, Map 6-1956 (1: 63,360).

D - Ouvrages extérieurs au Canada:

a) Est des Etats-Unis:

ALDEN, W.C. (1924). The physical features of central Massachusetts. U.S. Geol. Survey Bull. 760, pp. 13-105.

CHADWICK, G.H. (1928). Adirondacks eskers. *Bull. Geol. Soc. of America*, XXXIX, pp. 923-929.

GILES, A.W. (1918). Eskers in vicinity of Rochester, New York. *Rochester Acad. Sci. Proc.*, V, pp. 161-240.

LEAVITT and Perkins (1935). Glacial geology of Maine. Maine Technology Experiment Station, Bull. XXX, No 2, 232 p..

TREFETHEN, J.M. and J.N. Harris (1940). A fossiliferous esker-like deposit. *Am. Jour. Sci.*, CCXXXVIII, pp. 408-412.

TREFETHEN, J.M. and H.B. Trefethen (1945). Lithology of the Kennebec Valley Esker. *Am. Jour. Sci.*, CCXLII, pp. 521-527.

UPHAM, W. (1904). Moraines and Eskers of the Last Glaciation in the White Mountains. *Amer. Geologist*, XXXIII, pp. 7-14.

b) Ouest des Etats-Unis:

HERSHEY, O.H. (1897). Eskers indicating stages of glacial recession in the Kansan epoch in northern Illinois, *Am. Geologist*, XIX, pp. 197-209, 237-253.

LEMKE, R.W. (1954). Revised interpretation for the origin of linear glacial ridges in north-central North Dakota (Abs.). *Geol. Soc. Am. Bull.*, LXV, 12, part 2, p. 1380. (ne pas confondre l'esker avec certaines formes de drumlin).

MEIER, M.F. (1951). Recent eskers in the Wind River Mountains of Wyoming. *Iowa Acad. Sci.*, LVIII, pp. 291-294.

SHARP, R.P. (1953). Glacial features of Cook Country, Minnesota. *Amer. Journal of Sc.*, CCLI, pp. 855-883.

c) Europe:

ALLEN, J.R.L. (1971). A theoretical and experimental study of climbing-ripple cross-lamination, with a field application to the Uppsala esker. *Geogr. Annales*, LIII, A, 3-4, pp. 157-187.

ANDERSEN, S.A. (1931). The eskers and terraces in the basin of River Susaa and their evidences of the processes of ice waning. *Dann. Geol. Unders.*, Røkke 2, No. 54, 201 p.

ANDERSEN, S.A. (1931). The waning of the last continental glacier in Denmark as illustrated by varved clay and eskers. *Journ. of Geology*, XXXIX, pp. 609-624.

BERGDAHL, Arvid (1953). Marginal deposits in South Eastern Sweden with special reference to the eses. *Lunds Studies in Geogr.*, Sér. 4, No. 4, 24 p..

BRENNER, T. (1945). Finlands asars bittnesbord omyt Gesteltningen hos landisen. *Fennia*, LXVIII, No. 4, 39 p..

CLAPPERTON, C.M. (1968). Channels formed by the superposition of glacial meltwater streams, with special reference to the East Cheviot Hills, North-east England. *Geogr. Annaler*, La, 4, pp.207-220.

DE GEER, G. (1897). Om rullstensasarnas bilding ssot. *Geol. Forenin. i Stockholm Forhandl.*, XIX, pp. 366-388.

DE GEER, J. (1968). Some Hydrogeological Aspects on Aquifers, especially Eskers. in: Eriksson, E., T. Gustafsson and K. Nilsson. *Ground Water Problems. Proc. Int. Symp. of Stockholm*, oct. 1966, Pergamon Press, pp. 73-87.

- DUDEK, Z. (1966). Ozo-morena Rosochy na tle budowy geologicznej okolic Nowego Miasta nad Pilicą (Res. L'ôs-moraine de Rosocha en corrélation avec la structure géologique des environs de Nowe Miasto sur la Pilica). *Acts Geol. Pol.*, PAN, Kom. Geol., XVI, 3.
- EBERS, E. (1957). Das Gletschertor van Seeon. *Mitt. Geogr. München* XXIV, pp. 24-34.
- FLINT, R.F. (1930). The origin of the Irish eskers. *Geogr. Rev.*, XX, pp. 615-630.
- GREGORY, J.W. (1920). The Irish Eskers. *Philos. Trans. Royal Soc. of London, Ser. B, CCX*, pp. 115-151.
- HELLAAKOSKI, A. (1931). On the transportation of materials in the esker of Laitila. *Fennia*, LII, no 7, 42 p.
- HJULSTROM, F. (1944). Uppsalaasen, karta med beskrivning. *Geographica*, XV, pp. 313-379.
- HOLST, N.O. (1876-77). Om de glaciala rullstensasarne. *Geologiska Fören. i Stockholm Forth*, III, pp. 97-112.
- HOWARTH, P.J. (1966). An esker, Breidamerkurjokull, Iceland. *Brit. Geomorphol. Res. Group, Occas. Paper 3*, pp.6-9.
- HOWARTH, P.J. (1968). Geomorphological and glaciological studies, eastern Breidamerkurjokull, Iceland. Unpub. Ph.D. thesis, Univ. of Glasgow, 384 p..
- HOWARTH, P.J. (1971). Investigations of the two eskers at Eastern Breidamerkurjokull, Iceland, *Arctic and Alpine Res.*, III, 4, pp. 305-318.
- HUMMEL, D. (1874). Om rullstenbildningar: K Svenska Vetenskapsakad. *Bikang til Handl*, II, no 11, 36 p..
- JEWTOCHOWICZ, S. (1965). Description of eskers and kames in Cashamnozen and Bungebrien, south of Hornaund, Vestspitbergen. *Jour. Glacial*, V, 41, pp. 719-725.
- JOURNAUX, A. (1951). Etude morphologique de la basse vallée de l'Ain. *Bull. A.G.F.*, pp. 108-116.
- KELLER, G. (1952). Beitrag zur Frage Oser und Kames. *Eiszeitalter und Gegenwart*, II, pp. 127-132.

- LEWIS, W.V. (1949). An esker in process of formation, Böverbreen Jotunheimen, 1947, Journ. of Glaciology, I, no 6. pp. 314-319.
- MICHALSKA, Z. (1969). Problems of the origin of eskers based on the examples from central Poland. Geogr. Polonica, XVI, pp. 105-119.
- OKKO, V. (1945). Untersuchungen über den Mikkeli-Os. Fennia LIX, no 1, 55p..
- PRICE, R.J. and P.J. Howarth (1970). The evolution of the drainage system (1904-1965) in front of Breidamerkenjökull, Iceland. Jökull, XX, pp. 27-37.
- ROSZKOWNA, L. (1953). Oż Chelmzinsky (Rév. L'os de Chelmza). Stud. Soc. Sci. Torun, Ser. 3, 1.
- ROTNICKI, K. & K. Wasilowska (1962). Oż Lubaski (Rév. L'esker de Lubasz). Bad. Fizjogr. nad Polskq Zach., IX Poznan.
- ROTNICKI, K. (1960). Oż Bukowsko-Mosinski (Rév. L'esker de Buk-Mosina). Prace Kom. Geogr. Geol. PTPN, II,2.
- SOLLAS, W.J. (1895-96). A map to show the distribution of eskers in Ireland. Sci. Trans. Royal Dublin Soc., V, (Ser. 2), pp. 785-822.
- SWIERCZYNSKI, K. (1961). Mragowo-Kame-terraces and kame ridge, eskers. Guide book of Exc. D (North-East Poland). 6th INQUA Congress 1961.
- SYNGE, F.M. (1950). The glacial deposits around Trim. Co. Meath. Proc. Royal Irish Ac., LIII, sect. B, no 10, pp. 99-110.
- SZUPRYCZYNSKY, J. (1965). Eskers and kames in the Spitsbergen area. Geogr. Polonica, VI, pp. 127-140.
- TANNER, V. (1932). The Problems of the Eskers; the eskerlike gravel ridge of Cahpatoaiv, Lepland. Bull. Comm. Géol. de Finlande no 99, 13 p..
- TODTMANN, E. (1960). Gletscherforschung auf Island. Universität Hamburg, Abhandlungen aus dem Geb. der Auslandskunde, 65, c, 19.
- ZABORSKI, B. (1926). Ozy między Grojcam a Odrzywolem (Rév. Les eskers entre Grojec et Odrzywol). Przegl. geogr. VI.
-

